Osinerg

GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

Seminario de Actualización Profesional

Procedimientos y Modelos de Determinación de las Tarifas del Sector Energía

Regulación de las Tarifas de Distribución Eléctrica

Ing. Miguel Révolo Acevedo
Gerente de Regulación de Distribución Eléctrica

Contenido

1. Introducción
2. Principios y Esquemas Tarifarios para el Desarrollo Económico de la Distribución
3. Modelo Tarifario de la Distribución en el Perú
4. Procedimiento de Cálculo del VAD
5. Metodología de Cálculo del Valor Nuevo de Reemplazo (VNR)
6. Estudios de Costos del VAD
7. Diseño del Sistema de Alumbrado Público
8. Resultados Regulación de las Tarifas de Distribución Eléctrica Periodo 2001-2005

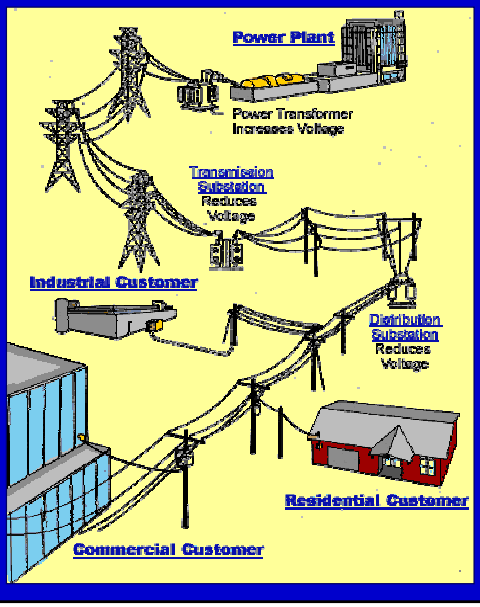
Osinerg

GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

1. Introducción

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Estructura del Servicio Eléctrico



Generación

Transmisión

Distribución

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Principios de la Ley de Concesiones Eléctricas

- Competencia en generación
- Distribuidores pueden comprar directamente de cualquier generador
- Libre acceso a la red de transmisión
- Libre acceso a la red de distribución para el mercado libre
- Concesión exclusiva de distribución para el mercado regulado

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Modelos de Cálculo

Segmento	Principios, Criterios y Metodología	Período
Generación	**Competencia entre Generadores** **Energía**: Costos Marginales producto de la operación del sistema (Costo de la última unidad despachada) **Potencia**: Costos Marginales producto de la central de mínimo costo de inversión para abastecer la punta (Turbina a Gas)	6 meses
Transmisión	**Monopolio Regulado / Concesiones** Costo Medio Eficiente de un Sistema Económicamente Adaptado **Sistema Principal** : Pagado por todos los consumidores finales **Sistema Secundario**: Pagado por los que usan físicamente las instalaciones	12 meses
Distribución	**Monopolio Natural** Costo Medio Eficiente para Empresas Modelo Valor Agregado de Distribución por nivel de tensión	48 meses

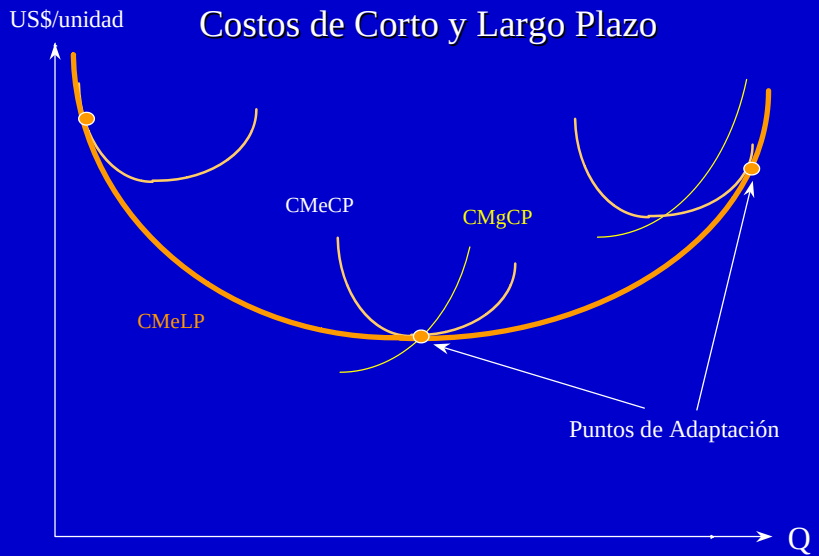
GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

2. Principios y Esquemas Tarifarios para el Desarrollo Económico de la Distribución

Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Principios Económicos

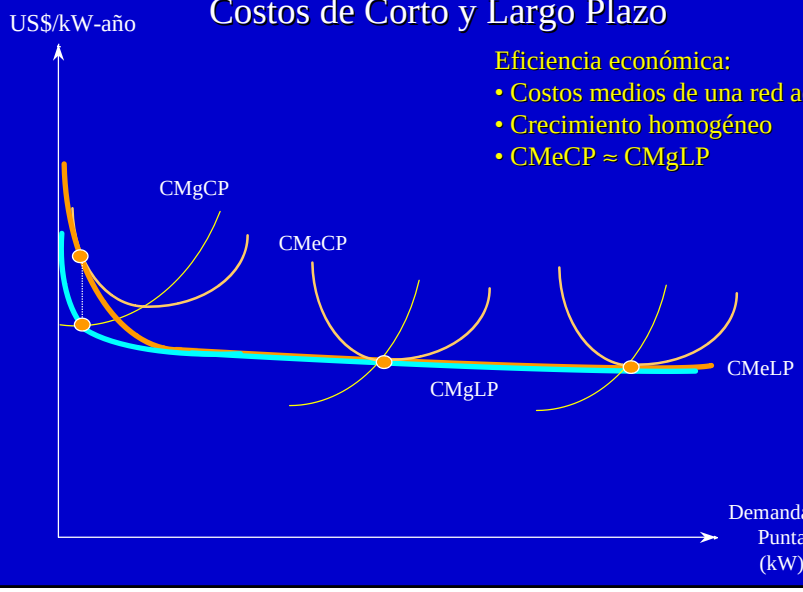
Costos de Corto y Largo Plazo



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Principios Económicos

Costos de Corto y Largo Plazo



Eficiencia económica:
- Costos medios de una red adaptada
- Crecimiento homogéneo
- CMeCP ≈ CMgLP

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Esquemas de Remuneración de la Distribución

Objetivos Estratégicos

- Proveer señales de eficiencia en relación a la inversión y operación
- Responder adecuadamente al desarrollo del mercado (niveles de oferta y demanda)
- Estabilidad y flexibilidad para el adecuado desarrollo de la actividad
- Ofrecer una condición simétrica de riesgos y oportunidades para la empresa

Tarifa por Costo del Servicio (Tasa de Retorno)

- Basada en costo del servicio
- Cubre costos de operación y mantenimiento, depreciación y retorno del capital
- Costo del servicio es estimado para un periodo basado en información contable

Tarifa por Oferta

- Empresas compiten ofreciendo una tarifa de distribución
- Se concede a la empresa con menor tarifa la concesión de distribución
- No asegura retorno del capital

Esquemas de Remuneración de la Distribución

Tarifa Marginal

- Determinada del costo marginal del suministro
- Puede ser considerado un periodo de largo plazo o corto plazo
- El costo marginal de corto plazo es el costo de suministrar una unidad adicional de demanda y considera las instalaciones fijas
- El costo marginal de largo plazo es el costo de suministrar una unidad adicional de demanda y considera la expansión de las instalaciones en el futuro

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Esquemas de Remuneración de la Distribución

Tarifa por Incentivos

- Combina señales que motivan reducción de costos con gran libertad en la empresa regulada
- Dos esquemas: Price-cap o RPI-X, y Yardstick competition

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Esquemas de Remuneración de la Distribución

Tarifa por Incentivos RPI-X

- Controla los precios aplicados por las empresas en vez de sus utilidades
- El precio aplicado por las empresas es reducido en un determinado porcentaje conocido como factor X o factor de productividad
- Requiere que el regulador conozca las tecnologías para reducir el costo del servicio y el hecho que la reducción del costo es inicialmente económico

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Esquemas de Remuneración de la Distribución

Tarifa por Incentivos RPI-X

Desventajas

- En su cálculo intervienen factores subjetivos:
  - ✓ Pronóstico de demanda
  - ✓ Proyectos de ingeniería
- Su valor es inestable
- En redes deterioradas o sub-invertidas
  - ✓ Genera tarifas muy altas
- En redes nuevas o sobre-invertidas
  - ✓ Genera tarifas muy bajas

Esquemas de Remuneración de la Distribución

Tarifa por Incentivos - Yardstick

- La tarifa es determinada de una empresa teórica modelo que provee un servicio con ciertas características y es eficiente en la expansión de sus instalaciones y en su operación y mantenimiento
- Define las reglas de competencia contra las cuales la empresa real es medida
- Este tipo de regulación es factible dadas las características tecnológicas de la actividad de distribución

Justificación del VNR

- Tipos de VNR:
  - ✓ Valor Nuevo de Reposición: Valor de mercado del mismo bien
  - ✓ Valor Nuevo de Reemplazo: Valor de mercado del bien que mejor lo sustituye

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Ventajas del VNR

- Se basa en información de las redes existentes y en precios unitarios del mercado de insumos
- No requiere cálculos de crecimiento de demanda ni proyectos de ingeniería
- No depende del estado de las redes
- Se aplica sin importar la antiguedad de los activos

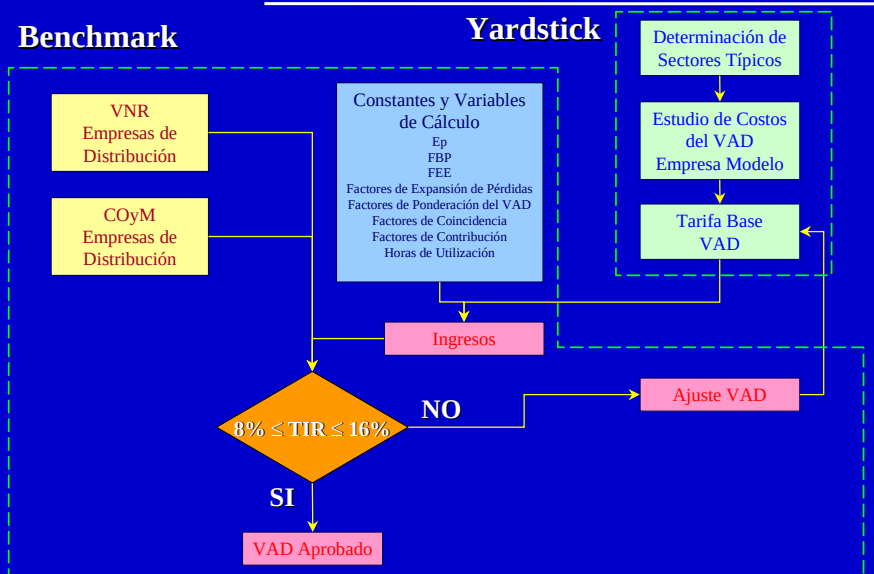
Osinerg

GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

3. Modelo Tarifario de la Distribución en el Perú

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Proceso de Determinación del VAD



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Remuneración de la Distribución

- La tarifa es determinada de una empresa teórica modelo (Yardstick) que es comparada (benchmark) con las empresas de distribución reales
- La tarifa es denominada Valor Agregado de Distribución (VAD) que considera:
  - ✓ Costos asociados al usuario independiente del consumo
  - ✓ Pérdidas estándar de energía y potencia
  - ✓ Costos estándar de inversión, operación y mantenimiento por unidad de demanda suministrada
- Costo estándar de inversión es igual a la anualidad del Valor Nuevo de Reemplazo del Sistema Económicamente Adaptado

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Remuneración de la Distribución

- Costos asociados al usuario independiente del consumo
  - ✓ Lectura de medidor
  - ✓ Procesamiento de factura
  - ✓ Reparto de factura
  - ✓ Cobranza de factura
- Cargos fijos
  - ✓ CFH = Lectura horaria de energía y potencia
  - ✓ CFS = Lectura simple de energía y potencia contratada
  - ✓ CFE = Lectura simple de energía

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Remuneración de la Distribución

$$VAD = \frac{aVNR + COyM}{DM}$$

VAD = Valor Agregado de Distribución
aVNR = Anualidad del Valor Nuevo de Reemplazo del Sistema Económicamente Adaptado
COyM = Costos estándar de operación y mantenimiento
DM= Demanda máxima del sistema de distribución eléctrica

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Tasa Interna de Retorno - TIR

$$VAN = -VNR + \sum_{i=0}^{n} \frac{(I - COyM)}{(1+TIR)^{i}} = 0$$

VAN = Valor Actual Neto
VNR = Valor Nuevo de Reemplazo de las Empresas de Distribución fijado por OSINERG
I = Ingresos por ventas de energía y potencia calculados con la tarifa base (VAD)
COyM = Costos estándar de operación y mantenimiento de las Empresas de Distribución fijado por OSINERG
TIR = Tasa de descuento (12%)

El VAD es definitivo si **8% ≤ TIR ≤ 16%**

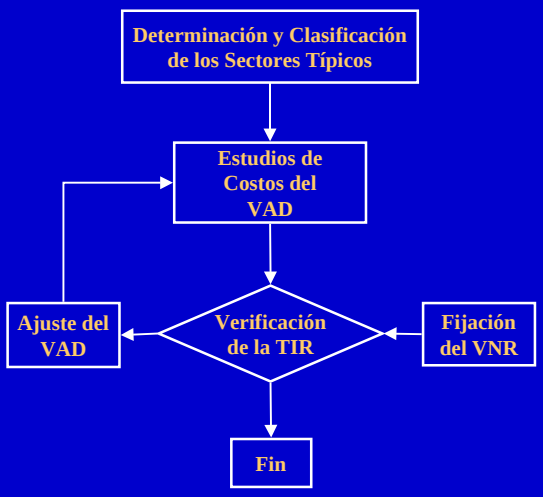
Osinerg

GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

4. Procedimiento de Cálculo del VAD

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

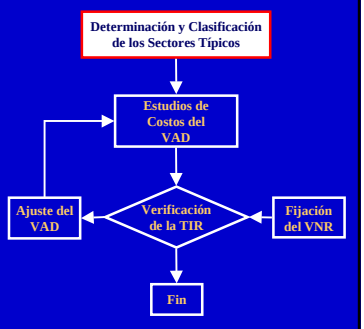
Proceso de Cálculo del Valor Agregado de Distribución



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sectores de Distribución Típicos

- El Artículo No. 145 El Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE) encarga al OSINERG la determinación de:
  - ✓ Las características de los sectores típicos de distribución.
  - ✓ Número de sectores de distribución
  - ✓ Factores de ponderación a emplearse en la fijación tarifaria.



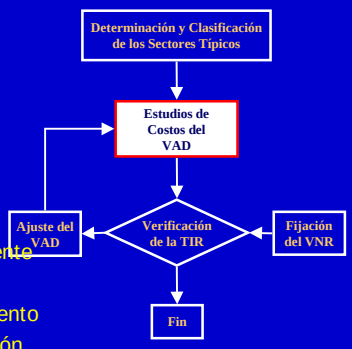
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Cálculo del Valor Agregado de Distribución

- El Artículo No. 64 de la LCE señala que el Valor Agregado de Distribución (VAD) se cálcula de acuerdo a lo siguiente:

$$VAD = \frac{aVNR + COyM}{DM}$$

VAD = Valor Agregado de Distribución
aVNR = Anualidad del VNR del sistema conómicamente adaptado
COyM = Costos estándar de operación y mantenimiento
DM = Demanda máxima del sistema de distribución eléctrica



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

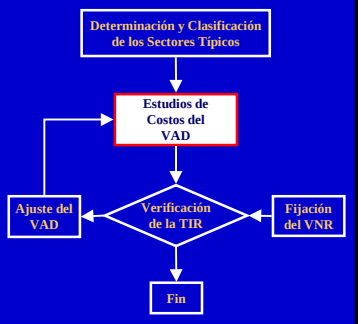
Elaboración de los Estudios de Costos del VAD

- El Artículo No. 66 de la LCE dispone que el VAD debe ser calculado para cada uno de los sectores de distribución típicos mediante estudios de costos encargados por las empresas concesionarias a empresas consultoras precalificadas por el OSINERG.

- El Artículo No. 67 de la LCE dispone que el OSINERG para la determinación del Valor Agregado de Distribución efectue lo siguiente:

  - ✓ Elaborare los términos de referencia de los estudios
  - ✓ Precalifique a las empresas consultoras
  - ✓ Supervise el desarrollo de los estudios.

- El Artículo No. 68 señala que OSINERG recibidos los estudios del VAD comunicará a los concesionarios sus observaciones si las hubiera. Absueltas las observaciones o vencido el término sin que ello se produjera el OSINERG establecerá los Valores Agregado de Distribución para cada concesión, utilizando los factores de ponderación de acuerdo a las características de cada sistema.



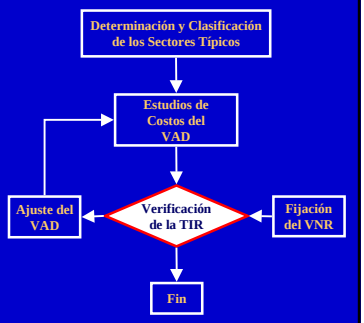
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Verificación de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

El Artículo No. 70 de la LCE prevé la validación del VAD a través del cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) para conjuntos de concesionarios considerando:

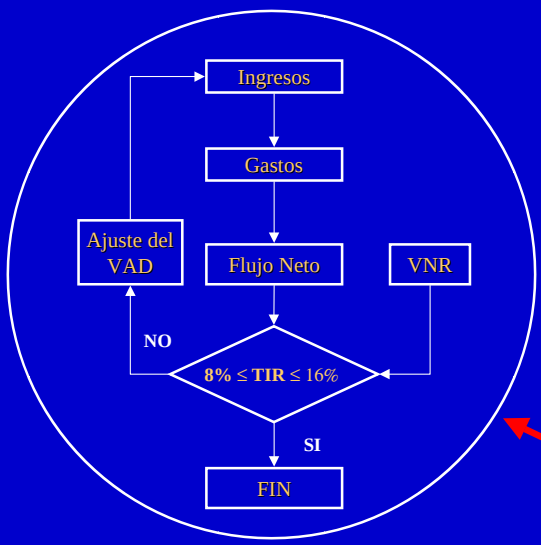
- ✓ Los ingresos que habrían percibido si se hubiesen aplicado los precios básicos.
- ✓ Los costos de operación y mantenimiento del sistema de distribución.
- ✓ El valor nuevo de reemplazo de las instalaciones de cada empresa

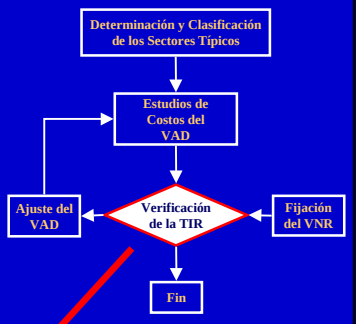
El Artículo No. 71 de la LCE señala que la TIR no debe diferir en más de cuatro puntos porcentuales de la tasa de actualización.



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Verificación de la Tasa Interna de Retorno (TIR)





Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

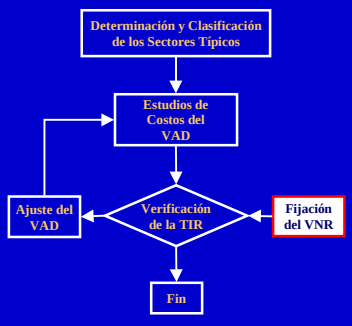
Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica

- La LCE en su artículo 76º define al VNR como el costo de renovar las obras y bienes físicos destinados a prestar el mismo servicio con la tecnología y precios vigentes, considerando además:
  - ✓ Los gastos financieros durante el periodo de la construcción
  - ✓ Los gastos y compensaciones por el establecimiento de las servidumbres utilizadas
  - ✓ Los gastos por concepto de estudios y supervisión.
- La LCE en su artículo 77° establece que OSINERG, cada cuatro años, procederá a actualizar el VNR de las instalaciones de distribución eléctrica con la información presentada por las empresas de distribución eléctrica.
- Asimismo, establece que en el caso de obras nuevas o retiros, OSINERG incorporará o deducirá el respectivo VNR.

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica

- Se realiza a partir de la aplicación del artículo 76° de la LCE.
- La CTE en cumplimiento de lo dispuesto por la LCE estableció:
  - ✓ Los procedimientos para la determinación del VNR
  - ✓ La forma, medios y plazos para la presentación de la información por parte de las empresas a través de la Resolución Nº 014-95 P/CTE "Guía para la Elaboración del Valor Nuevo de Reemplazo de los Sistemas de Distribución".
  - ✓ Remisión de la información de los costos unitarios estándar de inversión de acuerdo a los formatos aprobados por OSINERG-GART.



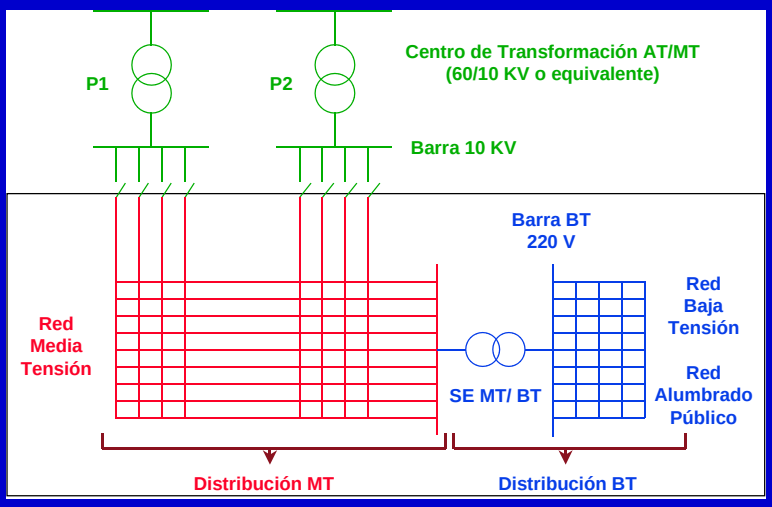
Osinerg

GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

5. Metodología de Cálculo del Valor Nuevo de Reemplazo (VNR)

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

VNR DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Considera sólo aquellas instalaciones de propiedad de la empresa distribuidora.

- El Sistema de Distribución está compuesto por:

1. Media Tensión:
   - Redes
   - Equipos de Protección y Seccionamiento.
2. Baja Tensión :
   - Subestaciones de Distribución MT/BT.
   - Redes de Baja Tensión e instalaciones de Alumbrado Público.

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

VNR DE LAS INSTALACIONES NO ELÉCTRICAS

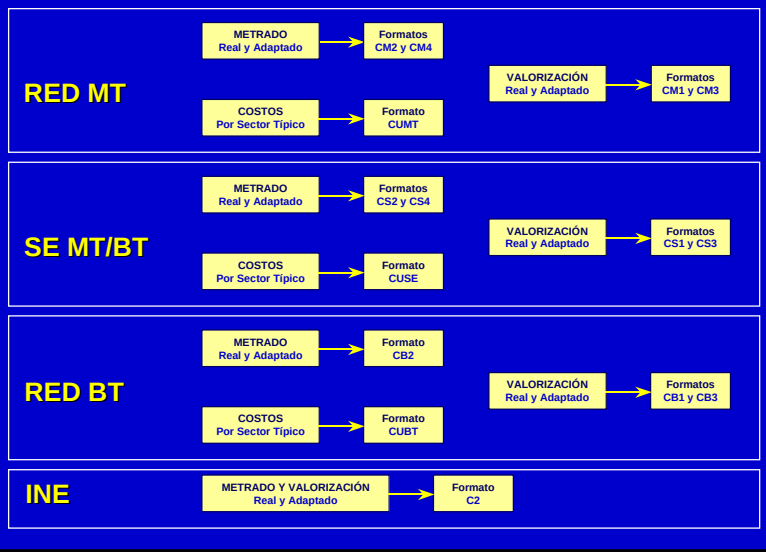
- Inversiones destinadas a la infraestructura y equipamiento que se requieren para brindar el servicio de electricidad.
- Se reconocen las siguientes inversiones:

1. Terrenos.
2. Edificios y construcciones.
3. Equipos y vehículos de transporte y carga.
4. Equipos de almacén, maestranza, medición y control.
5. Equipos de comunicación.
6. Equipos de oficina.
7. Equipos de computación.
8. Otros.

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

FORMATOS GUÍA VNR

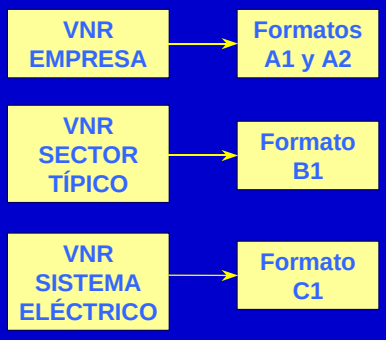
METRADO, COSTOS UNITARIOS Y VALORIZACIÓN



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

FORMATOS GUÍA VNR

RESUMEN VALORIZACIÓN



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

VNRinfo V 2.0

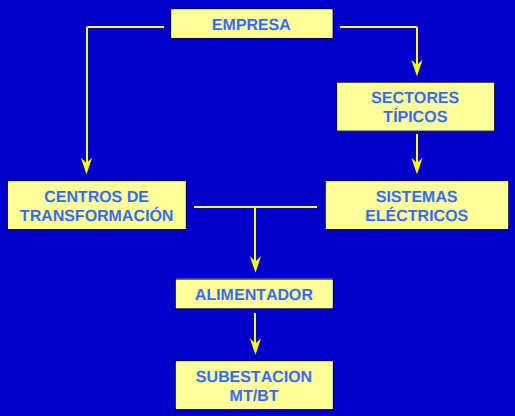
Objetivos

- Contar con un sistema de información para el procesamiento y cálculo del VNR de las empresas de distribución.
- Permitir a las empresas la remisión de su información del VNR (base, incorporaciones y/o deducciones) de acuerdo a los formatos establecidos en la Guía del VNR.

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

SISTEMA VNRinfo

VNR - ORGANIZACIÓN



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

SISTEMA VNRinfo

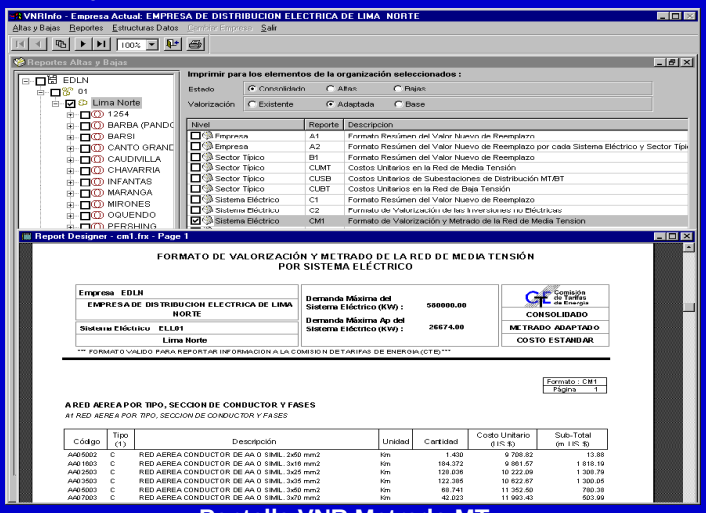
VNR - ORGANIZACIÓN
Información relacionada con la organización de la empresa.

Pantalla VNR Organización

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

SISTEMA VNRinfo

VNR - METRADO Y VALORIZACIÓN
Metrado y Costos Unitarios de las redes Media Tensión

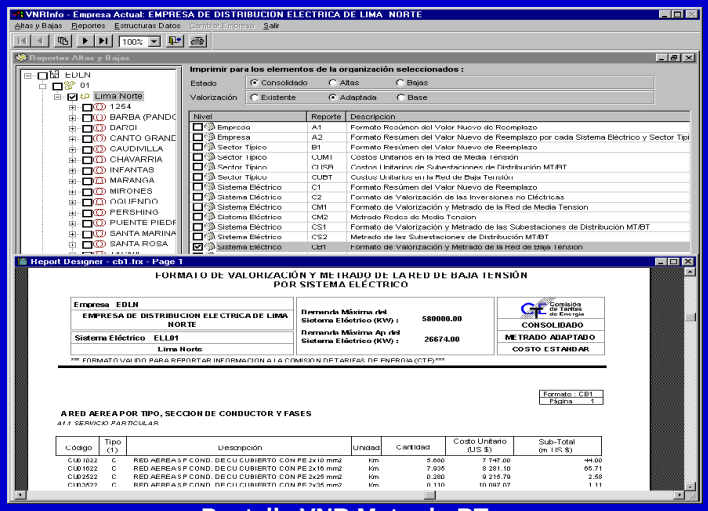


Pantalla VNR Metrado MT

Osinerg
Gerencia Adjunta de
Regulación Tarifaria

SISTEMA VNRinfo

VNR - METRADO Y VALORIZACIÓN
Metrado y Costos Unitarios de Baja Tensión

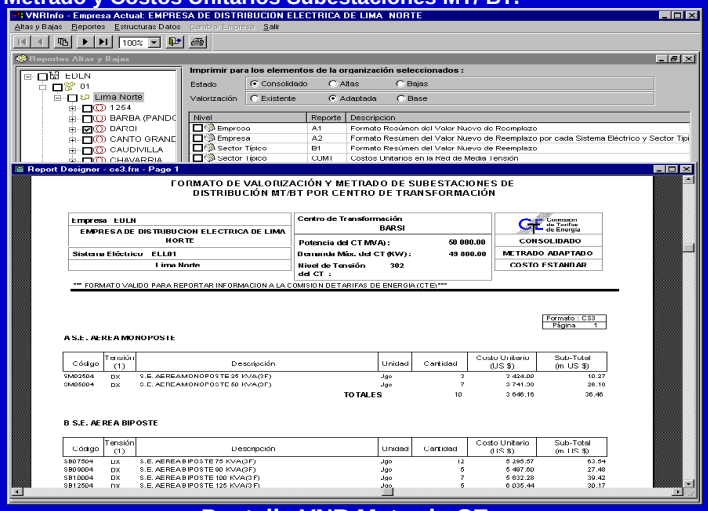


Pantalla VNR Metrado BT

Osinerg
Gerencia Adjunta de
Regulación Tarifaria

SISTEMA VNRinfo

VNR - METRADO Y VALORIZACIÓN
Metrado y Costos Unitarios Subestaciones MT/ BT.

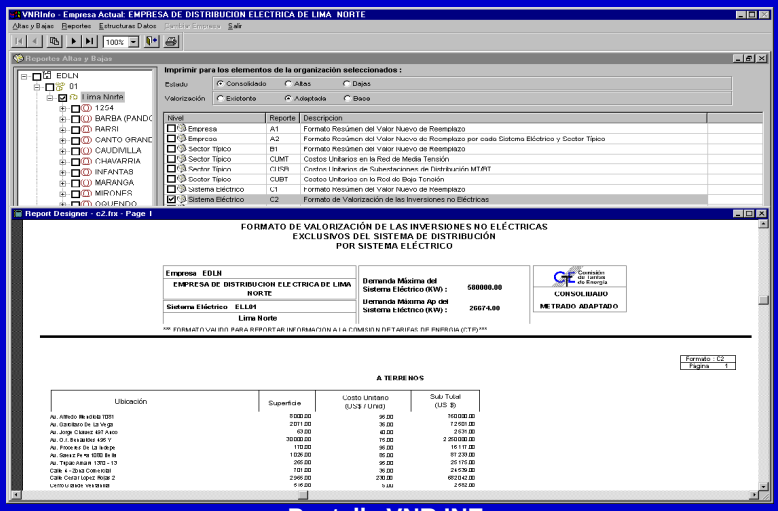


Pantalla VNR Metrado SE

Osinerg
Gerencia Adjunta de
Regulación Tarifaria

SISTEMA VNRinfo

VNR - METRADO Y VALORIZACIÓN
Metrado y Costos Unitarios de las Inversiones No Eléctricas.

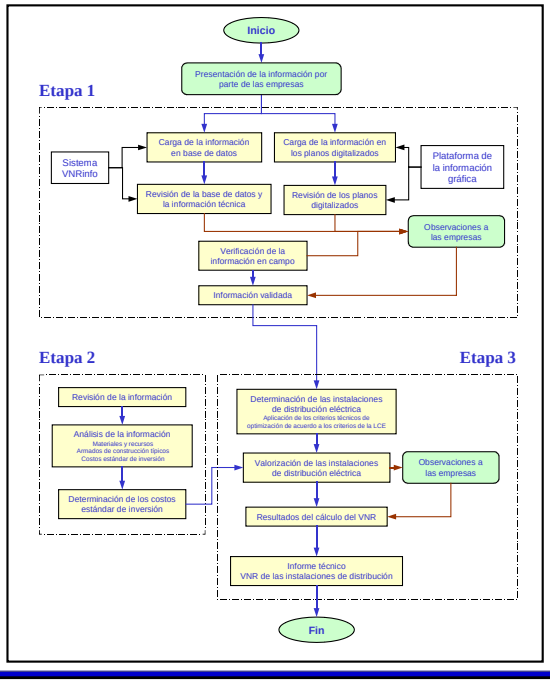


Pantalla VNR INE

Osinerg
Gerencia Adjunta de
Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica Año 2001

Proceso de Cálculo del Valor Nuevo de Reemplazo



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica Año 2001

- El cálculo del VNR de las instalaciones de distribución eléctrica se realizó de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la LCE con la información de los metrados y costos estándar de inversión de las instalaciones de distribución eléctrica al 30 de junio de 2000.
- Se determinó el VNR de las instalaciones de distribución eléctrica de 19 empresas de distribución

Número	Empresa	Número	Empresa
1	Coelvisa	11	Electronoroeste
2	Edecañete	12	Electronorte
3	Edelnor	13	Electrosur
4	Electro Oriente	14	Emsemsa
5	Electro Puno	15	Emseusa
6	Electro Sur Este	16	Hidrandina
7	Electro Sur Medio	17	Luz del Sur
8	Electro Tocache	18	Seal
9	Electro Ucayali	19	Sersa
10	Electrocentro		

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica Año 2001

- Resultados
  - Metrados al 30/06/2000
  - VNR en miles de soles al 30/09/2001

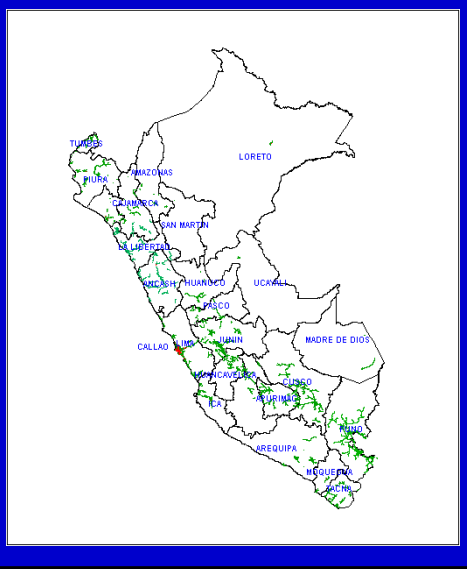
Empresa	VNR miles S/.
Coelvisa	4 571
Edecañete	21 407
Edelnor (*)	1 464 015
Electro Oriente	89 279
Electro Puno	152 215
Electro Sur Este	197 872
Electro Sur Medio	111 611
Electro Tocache	1 528
Electro Ucayali	25 674
Electrocentro	314 499
Electronoroeste	179 240
Electronorte	134 166
Electrosur	95 132
Emsemsa	4 874
Emseusa	9 505
Hidrandina	356 666
Luz del Sur	1 479 379
Seal	228 821
Sersa	2 594
Total	**4 873 048**

(*) Lima Norte y Zonal Chancay

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica Año 2001

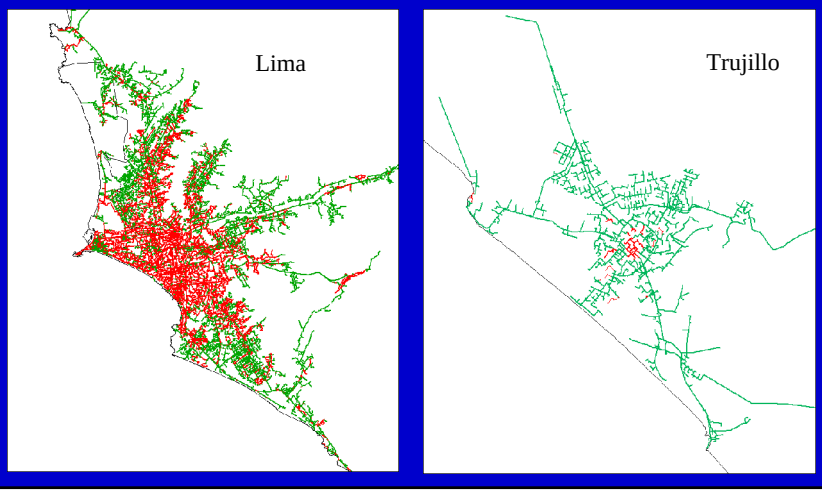
- Análisis Gráfico - Redes de Media Tensión



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica Año 2001

- Análisis Gráfico - Redes de Media Tensión

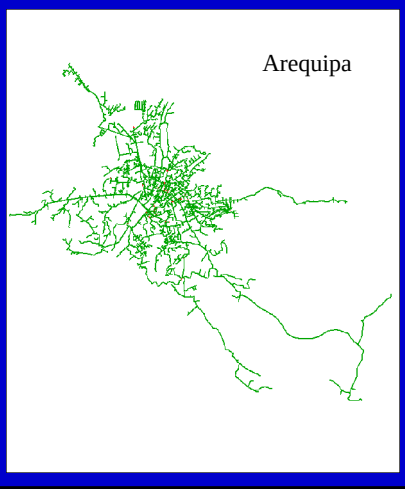


Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica Año 2001

- Análisis Gráfico - Redes de Media Tensión

Subterráneas
Aéreas

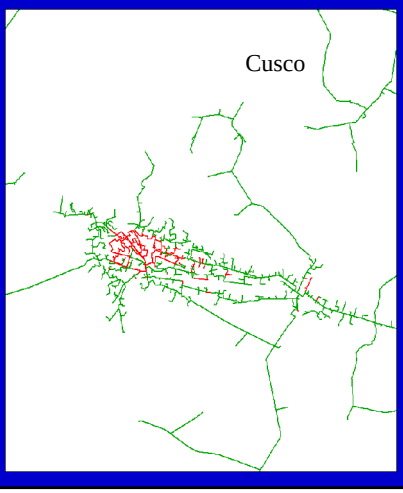


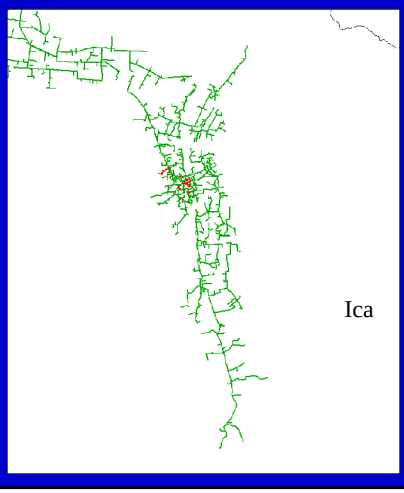
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica Año 2001

- Análisis Gráfico - Redes de Media Tensión

Subterráneas
Aéreas





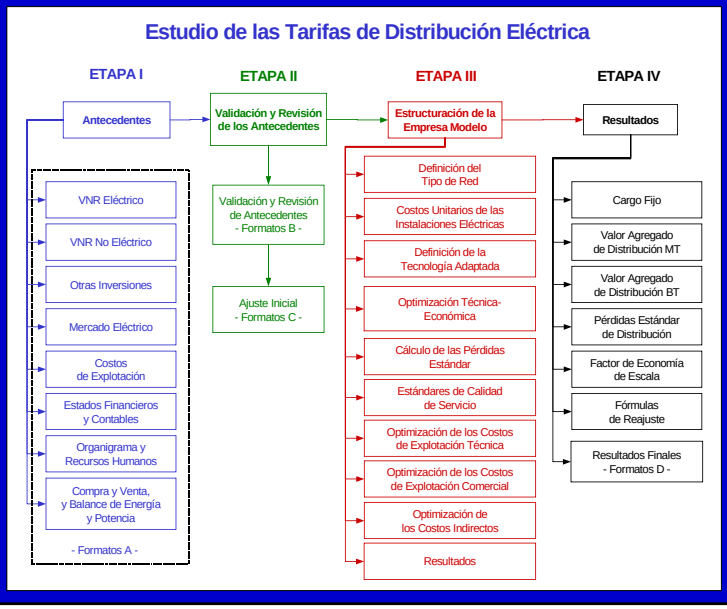
Osinerg

GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

6. Estudios de Costos del VAD

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Elaboración de los Estudios del VAD



Valor Nuevo de Reemplazo (S1)

- **Metodología**

  Zonificación del mercado de acuerdo a la densidad de carga, estableciéndose las siguientes zonas:

Zona	Rango de Densidad de Carga MW/km2
Urbano – Muy Alta Densidad	$\delta > 4.00$
Urbano – Alta Densidad 1	$4.00 \geq \delta > 2.50$
Urbano – Alta Densidad 2	$2.50 \geq \delta \geq 1.50$
Urbano – Media Densidad	$1.50 > \delta \geq 0.25$
Urbano Rural – Baja Densidad	$\delta < 0.25$

De acuerdo a la zonificación del mercado se estableció las instalaciones adaptadas para cada zona:

- Urbano - Muy Alta Densidad
  - Red de MT y BT subterránea
  - SED MT/BT tipo convencional a nivel y subterránea, y compacta en pedestal y bóveda

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria
Descripción del Estudio del VAD Sector Típico 1

Valor Nuevo de Reemplazo (S1)

- **Metodología**
  - Urbano - Alta Densidad 1
    - Red de MT subterránea
    - Red de BT aérea
    - SED MT/BT tipo convencional a nivel y subterránea, y compacta en pedestal y bóveda
  - Urbano - Alta Densidad 2
    - Red de MT y BT aérea
    - SED MT/BT tipo monoposte y biposte
  - Urbano - Media y Baja Densidad
    - Red de MT y BT aérea
    - SED MT/BT tipo monoposte y biposte

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

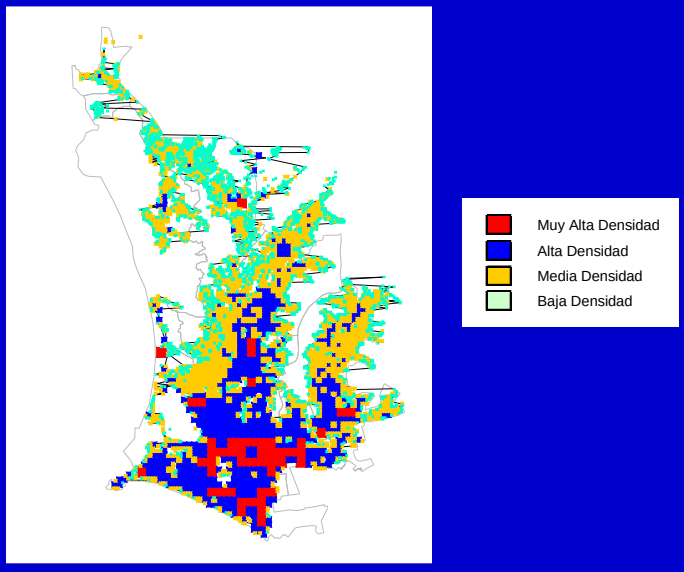
Caracterización del Mercado y Subzonificación

$$d_{BLOQUE-n} = \frac{D_{BLOQUE-n}}{Area}$$

TIPO	TIPO DE AREA	DENSIDADES [MW/km2]
ZONA SIN CONTAMINACION SALINA	MUY ALTA DENSIDAD	Mayor a 4 MW/km2
	ALTA DENSIDAD	Entre 1.5 y 4 MW/km2
	MEDIA DENSIDAD	Entre 0.25 y 1.5 MW/km2
	BAJA DENSIDAD	Entre 0 y 0.25 MW/km2
ZONA CON CONTAMINACION SALINA	MUY ALTA DENSIDAD	Mayor a 4 MW/km2
	ALTA DENSIDAD	Entre 1.5 y 4 MW/km2
	MEDIA DENSIDAD	Entre 0.25 y 1.5 MW/km2
	BAJA DENSIDAD	Entre 0 y 0.25 MW/km2

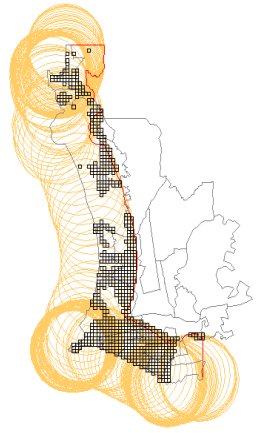
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

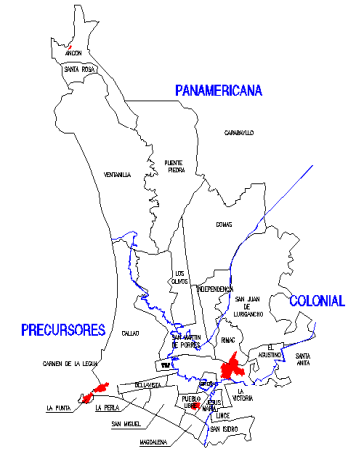
Caracterización del Mercado y Subzonificación



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Subzonificación del Mercado
Áreas con restricciones particulares





Restricciones a las redes aéreas:

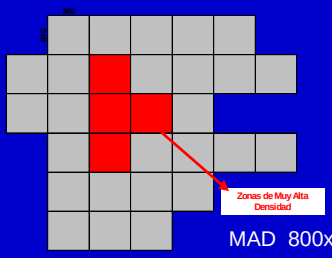
Edificación en altura en zonas de Muy Alta densidad

Zonas patrimonio histórico

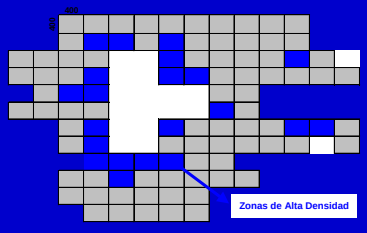
Calles de ancho menor a 12 m

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

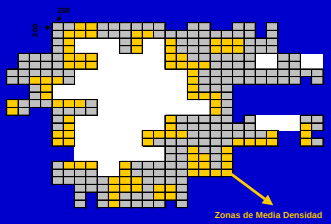
Subzonificación
Cuadricula Utilizada



MAD 800x800



AD 400x400



MD 200x200

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Diseño de la Red de la Empresa Modelo
Subzonificación del Mercado - Superficies resultantes

DESCRIPCION DE LA ZONA	SUPERFICE TOTAL [km^2]	Zonas Históricas [km^2]	Zonas con Restricción Red Aérea TOTAL [km^2]	Edificación en altura [km^2]	Cercanía de grifos [km^2]	Zonas calles ancho < 12 m [km^2]
MUY ALTA DENSIDAD - BAJA CONTAMINACION	14,08	1,80	0,07		0,07	0,00
ALTA DENSIDAD - BAJA CONTAMINACION	66,72	1,08	10,15	9,92	0,23	7,86
MEDIA DENSIDAD - BAJA CONTAMINACION	86,80	0,00	0,34		0,34	16,20
BAJA DENSIDAD - BAJA CONTAMINACION	22,94	0,01	0,03		0,03	2,03
MUY ALTA DENSIDAD - ALTA CONTAMINACION	16,64	0,47	0,13		0,13	0,77
ALTA DENSIDAD - ALTA CONTAMINACION	34,24	1,03	7,63	7,44	0,19	6,20
MEDIA DENSIDAD - ALTA CONTAMINACION	33,16	0,34	0,17		0,17	11,23
BAJA DENSIDAD - ALTA CONTAMINACION	7,93	0,06	0,01		0,01	1,73
	282,51	4,79	18,51			46,03

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Descripción del Estudio del VAD Sector Típico 1

Valor Nuevo de Reemplazo (S1)

- **Tecnología**

  - Media Tensión

    . Redes aéreas: conductores de Al desnudos y cable autop. Al en zonas sin contaminación salina y conductor de Cu desnudo y cable de Al autoportante en zonas de contaminación salina

    . Redes subterráneas: cables unipolares de aislación seca

    . Equipos de protección y seccionamiento MT: SE seccionamiento, seccionadores bajo carga, seccionadores fusible (cut-out), recloser, seccionalizadores y bancos de condensadores

  - Subestaciones de distribución MT/BT

    Tipo convencional a nivel y subterránea, compacta en pedestal y bóveda, biposte y monoposte de acuerdo a la zonificación

Valor Nuevo de Reemplazo (S1)

- Baja Tensión
  . Red aérea: conductor de Al autoportante
  . Red subterránea: cables unipolares de aislación seca de cobre, empalmes, derivaciones y terminaciones para cable seco
  . Alumbrado público: conductor de Al autop., lámparas de vapor de sodio de 70 W, 150 W y 250 W, equipos de control y medición con fotocélula y contactor, pastorales metálicos.

➢ **Costos Estándar de Inversión**

- Costos directos de mercado (materiales, stock, mano de obra y transporte y equipos)
- Costos indirectos (ingeniería, gastos generales e interés intercalario)

➢ **Inversiones no eléctricas**

Equipamiento (terrenos, edificios, vehículos, equipos de medición y control, equipos de oficina, equipos de cómputo, etc.) requerido para la prestación del servicio de distribución eléctrica

Costos de Explotación (S1)

➢ **Metodología**

- Costos de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas del sistema económicamente adaptado
- Costos indirectos correspondientes a la organización “ad hoc” de la empresa modelo

➢ **Costos de Explotación Técnica Directos**

- Actividades correspondientes a la operación y mantenimiento de las instalaciones de la empresa modelo
- Considera los costos de materiales, mano de obra y transporte y equipos de cada actividad, así como, los rendimientos y frecuencias

Costos de Explotación (S1)

- **Costos de Explotación Comercial**

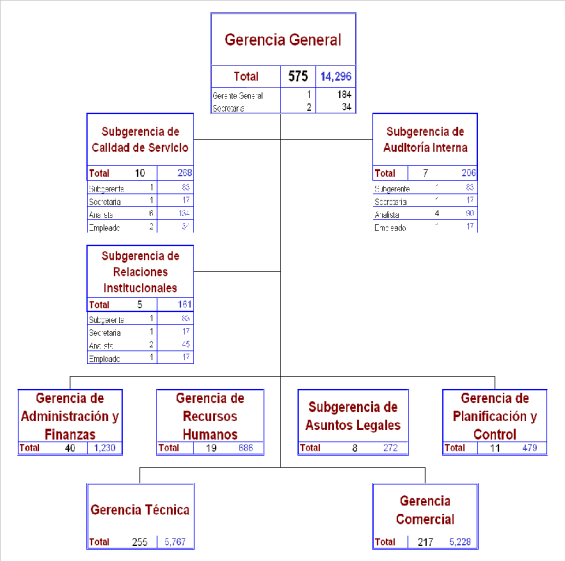
  Costos de las actividades de atención al usuario, lectura de medidores y procesamiento, emisión, reparto y cobranza del recibo o factura

- **Costos Indirectos**

  - Costos indirectos resultantes de la asignación de los costos de gestión, administración, contabilidad y otros de la empresa modelo
  - Se dedujo los costos correspondientes a otras actividades no reguladas (conexiones, cortes y reconexiones, arrendamiento de postes, etc.)

Optimización de los costos de OyM de la Empresa Modelo

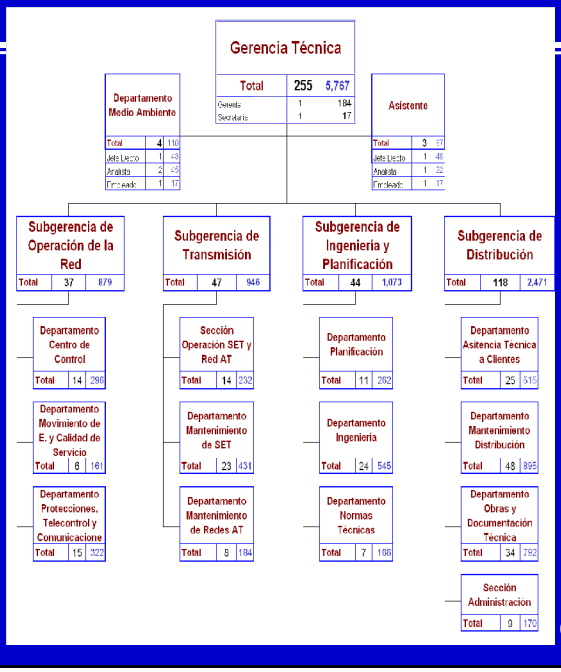
Estructura general



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Optimización de los costos de OyM de la Empresa Modelo

Estructura de la Gerencia Técnica



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Optimización de los costos de O y M Empresa Modelo

Costos Comerciales zona Norte	
Personal	476.841
Materiales	236.156
Serv.Contratados	590.689
Subtotal Directos	**1.303.686**
Supervisión Directa	171.215
TOTAL	**1.474.902**

Redistribución Act.Apoyo a zona Norte	
TOTAL	**1.010.617**

Costos O y M zona Norte	
Personal	849.405
Materiales	590.164
Serv.Contratados	954.278
Subtotal Directos	**2.393.847**
Supervisión Directa	306.854
TOTAL	**2.700.700**

Total Costos zona Norte
5.186.219

Redistribución Act.Apoyo a Transmisión	
	587.205

Costos de O y M Transmisión	
Personal	1.099.195
Materiales	168.621
Serv.Contratados	957.376
Subtotal Directos	**2.225.192**
Supervisión Directa	285.235
TOTAL	**2.510.427**

Total Costos Transmisión
3.097.632

Redistribución Act.Apoyo a Inversiones	
	1.579.275

Costos de Inversión (gastos activados)	
Personal	1.789.830
Materiales	
Serv.Contratados	
Subtotal Directos	**1.789.830**
Supervisión Directa	1.445.535
TOTAL	**3.235.365**

Total Costos a Inversiones
4.814.640

Valor Nuevo de Reemplazo (S2)

- **Metodología**

  Zonificación del mercado de acuerdo a la densidad de carga, tipo de usuario y homogeneidad de la zona

- **Tecnología**

  - Media Tensión

    . Redes aéreas: conductores desnudos de aleación de aluminio

    . Redes subterráneas: cables unipolares de aislación seca

    . Equipos de protección y seccionamiento MT: recloser, seccionalizadores, seccionadores bajo carga y seccionadores fusible (cut-out)

  - Subestaciones de distribución MT/BT

    Transformadores trifásicos en estructuras tipo monoposte y biposte con postes de concreto y tablero de control

Valor Nuevo de Reemplazo (S2)

- Baja Tensión

  . Red aérea: trifásica con neutro corrido y cables autoportantes de aluminio

  . Alumbrado público: lámparas de vapor de sodio de 70 W, 150 W y 250 W, y equipos de control

- **Costos Estándar de Inversión**

  - Costos directos de mercado (materiales, stock, mano de obra y transporte y equipos)

  - Costos indirectos (ingeniería, gastos generales e interés intercalario)

- **Inversiones no eléctricas**

  Equipamiento (terrenos, edificios, vehículos, equipos de medición y control, equipos de oficina, equipos de cómputo, etc.) requerido para la prestación del servicio de distribución eléctrica

Costos de Explotación (S2)

- **Metodología**
  - Costos de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas del sistema económicamente adaptado
  - Costos indirectos correspondientes a la organización “ad hoc” de la empresa modelo

- **Costos de Explotación Técnica Directos**
  - Actividades correspondientes a la operación y mantenimiento de las instalaciones de la empresa modelo
  - Considera los costos de materiales, mano de obra y transporte y equipos de cada actividad, así como, los rendimientos y frecuencias

Costos de Explotación (S2)

- **Costos de Explotación Comercial**
  Costos de las actividades de atención al usuario, lectura de medidores y procesamiento, emisión, reparto y cobranza del recibo o factura

- **Costos Indirectos**
  - Costos indirectos resultantes de la asignación de los costos de gestión, administración, contabilidad y otros de la empresa modelo
  - Se dedujo los costos correspondientes a otras actividades no reguladas (conexiones, cortes y reconexiones, arrendamiento de postes, etc.)

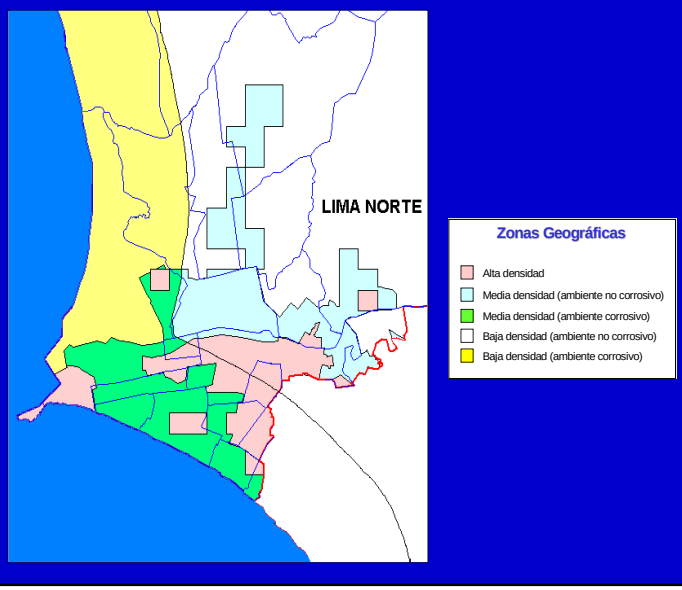
GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

7. Diseño del Sistema de Alumbrado Público

ESTUDIOS DE COSTOS DEL VAD
REGULACIÓN 2001-2005

Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Zonas de Densidad Sistema Lima Norte



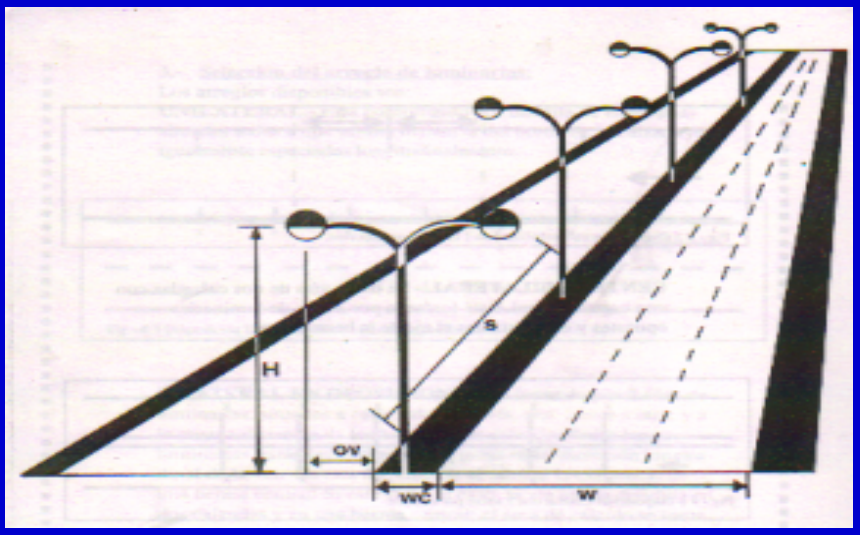
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Información
  - ✓ Perfiles típicos, km vías por tipo de iluminación y vía
  - ✓ Costos estándar de inversión
- Características geométricas de la instalación
  - ✓ Distancia eje de poste - borde vereda = 0.30 m
  - ✓ Avance horizontal por abrazaderas = 0.40 m
  - ✓ Altura de montaje = 8 a 12 m
- Consideraciones técnicas
  - ✓ Factor de mantenimiento = 0.70

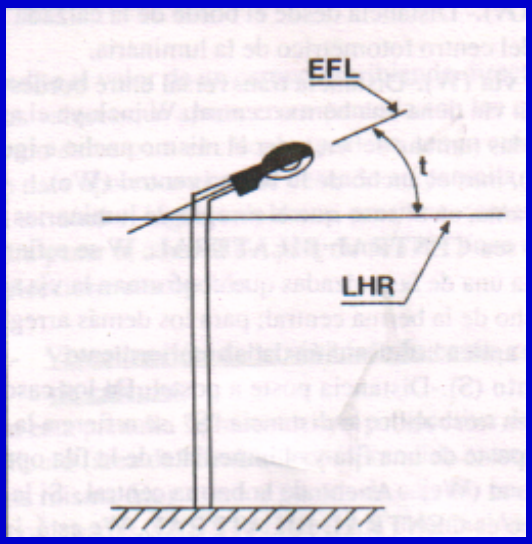
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Definición de la geometria de la instalación



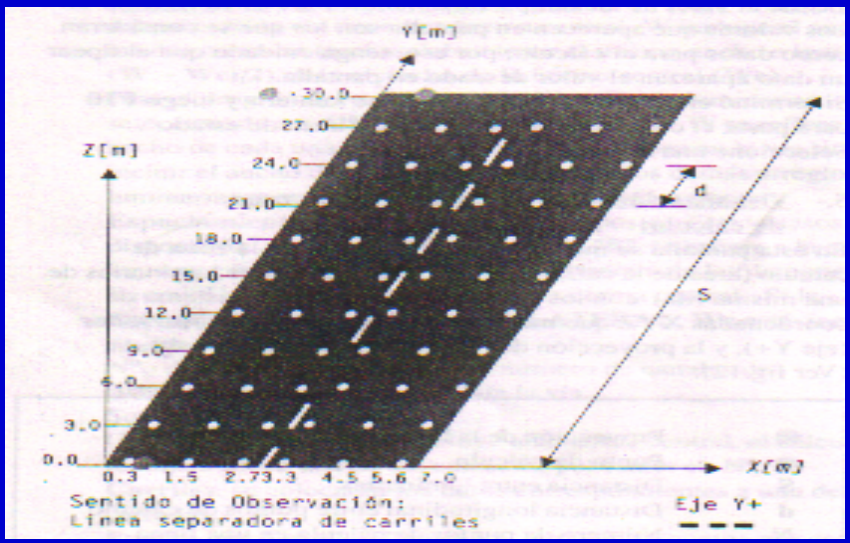
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Eje longitudinal de la luminaria



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Puntos de Cálculo



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Softwares de Cálculo
  - ✓ Ilumina 2.1 (Josfel)
  - ✓ Calculux (Philips)
- Perfiles

Perfil II (a)
Vía Principal (PP): TIPO DE ILUMINACIÓN II
Vía Secundaria (PS): TIPO DE ILUMINACIÓN III.
V 2.0/PS 5.0/J 2.2/V 1.0/J 2.8/PP 9.0/BC 0.8/PP 9.0/J 3.0/V 1.4/J 3.0/PS 6.0/J 2.8/V 2.0.

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Perfiles

Perfil II (b)
Vía Principal (PP): TIPO DE ILUMINACIÓN II
Vía Secundaria (PS): TIPO DE ILUMINACIÓN III.
V 3.0/J 2.5/PS 6.0/V 1.5/J 6.5/PP 7.2/BC 16.4/PP 7.2/J 7.4/V 1.1/PS 6.0/J 4.4/V 2.4

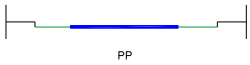
Perfil III
Colector SecundarioTIPO DE ILUMINACIÓN III
V 2.3/J 2.8/PP 7.1/BC 6.4/PP 7.3/J 3.6/V 2.3

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

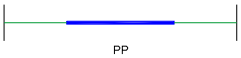
Sector Típico 1

Perfiles

Perfil IV (a)
Vía Local : TIPO DE ILUMINACIÓN IV
V 1.7/J 2.1/PP 6.3/J 2.3/V 1.7



Perfil IV (b)
Vía Local : TIPO DE ILUMINACIÓN IV
J 3.5/PP 6.0/J 3.5

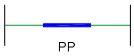


Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

Perfiles

Perfil V
Vía Peatonal : TIPO DE ILUMINACIÓN V
J 1.9/PP 2.3/J 2.0



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Requerimientos de la Norma de Alumbrado Público DGE 016-T-2/1996

Niveles de Luminancia, Iluminancia e Índice de control de deslumbramiento

Tipo de alumbrado	Luminancia media revestimiento seco (cd/m2)	Iluminación media (lux)		Índice de control de deslumbramiento (G)
		Calzada Clara	Calzada Oscura	
I	1,5 - 2,0	15 - 20	30 - 40	>= 6
II	1,0 - 2,0	10 - 20	20 - 40	5 - 6
III	0,5 - 1,0	5 - 10	10 - 20	5 - 6
IV	NR	2 - 5	5 - 10	4 - 5
V	NR	1 - 3	2 - 6	4 - 5

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Vía Principal - Iluminación Tipo II

Descripción		
Perfil	II-a	II-a
Configuración	1	1
Software	Josfel	Philips
Tipo de vía	Principal	Principal
Poste	11 m CAC	11 m CAC
Pastoral	PS/1.5/1.9/1.5	PS/1.5/1.9/1.5
Tipo de Iluminación	II	II
Ancho de la calzada	9	9
N° de carriles	3	3
Superficie de calzada	CIE RIII	CIE RIII
Qo	0.07	0.07
Berma central	0.8	0.8
Instalación		
Distribución	Bilateral en oposición	Bilateral en oposición
Inclinación	15	15 (cero en el ingreso de datos)
Altura de montaje	11.8	11.8
Espaciamiento	35	35
Overhang (avance)	-1.4	-1.4
Luminaria		
Archivo fotométrico	BS25M2SS	SRC 515 E40 II, M, SR
Nombre	BSH-83S	SRC 515 E40
Clasificación	MEDIANA TIPO II SEMIRECORTADA	MEDIANA TIPO II SEMIRECORTADA
Lámpara	Vapor Na AP tubular 250 W	Vapor Na AP tubular 250 W
Flujo	32000	32000
Factor de mantenimiento	0.7	0.7
Características de calidad de la instalación		
Iluminación Emed (lux)	34.5	24
Luminancia (cd/m2) Lmed	1.91	1.48
Índice de deslumbramiento molesto (G)	6.4	8.2

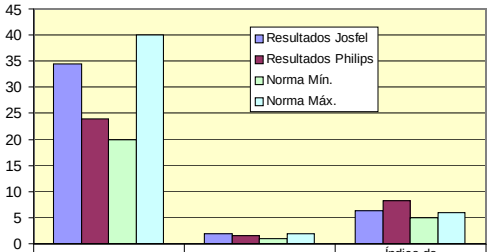
Norma DGE 016-T-2/1996 Alumbrado de vías públicas

Iluminación media (lux)	✓	✓
Luminancia media (cd/m2)	✓	✓
Índice de control de deslumbramiento (G)	✓	✓

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Vía Principal - Iluminación Tipo II

Niveles de Luminancia, Iluminancia e Índice de Control de Deslumbramiento Vía Principal - Iluminación Tipo II



	Emed (lux)	Lmed (cd/m2)	Índice de Deslumbramiento
Resultados Josfel	34.5	1.91	6.4
Resultados Philips	24	1.48	8.2
Norma Mín.	20	1	5
Norma Máx.	40	2	6

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Vía Principal - Iluminación Tipo III

Descripción		
Perfil	III	III
Configuración	1	1
Software	Josfel	Philips
Tipo de vía	Principal	Principal
Poste	8 m CAC	8 m CAC
Pastoral	PS/1.5/1.9/1.5	PS/1.5/1.9/1.5
Tipo de Iluminación	**III**	**III**
Ancho de la calzada	7.3	7.3
N° de carriles	2	2
Superficie de calzada	CIE RIII	CIE RIII
Qo	0.07	0.07
Berma central	6.4	6.4
Instalación		
Distribución	Central axial	Central axial
Inclinación	15°	15° (cero en el ingreso de datos)
Altura de montaje	9.1	9.1
Espaciamiento	35	35
Overhang (avance)	-1.3	-1.3
Luminaria		
Archivo fotométrico	AS15M3SS	SRC 510I E40 II, M, SR
Nombre	ASTRO VS 150	SRC 510I E40
Clasificación	MEDIANA TIPO III SEMIRECORTADA	MEDIANA TIPO II SEMIRECORTADA
Lámpara	Vapor Na AP tubular 150 W	Vapor Na AP tubular 150 W
Flujo	16500	16500
Factor de mantenimiento	0.7	0.7
Características de calidad de la instalación		
Iluminación Emed (lux)	17.24	18.2
Luminancia (cd/m2) Lmed	0.89	1.28
Índice de deslumbramiento molesto (G)	6.25	5.2

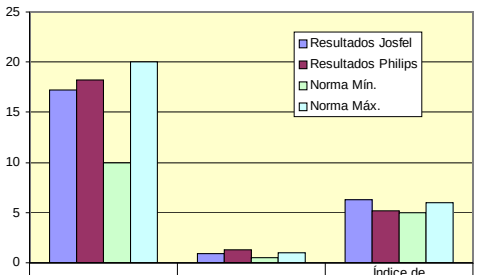
Norma DGE 016-T-2/1996 Alumbrado de vías públicas

Iluminación media (lux)	✓	✓
Luminancia media (cd/m2)	✓	✓
Índice de control de deslumbramiento (G)	✓	✓

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Vía Principal - Iluminación Tipo III

Niveles de Luminancia, Iluminancia e Índice de Control de Deslumbramiento Vía Principal - Iluminación Tipo III



	Emed (lux)	Lmed (cd/m2)	Índice de Deslumbramiento
Resultados Josfel	17.24	0.89	6.25
Resultados Philips	18.2	1.28	5.2
Norma Mín.	10	0.5	5
Norma Máx.	20	1	6

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Iluminación Tipo IV

Descripción		
Perfil	IV-a	IV-a
Configuración	1	1
Software	Josfel	Philips
Tipo de vía		
Poste	7 m CAC	7 m CAC
Pastoral	PS/1.5/1.9/1.5	PS/1.5/1.9/1.5
Tipo de Iluminación	**IV**	**IV**
Ancho de la calzada	6.3	6.3
N° de carriles	2	2
Superficie de calzada	CIE RIII	CIE RIII
Qo	0.07	0.07
Berma central	0	0
Instalación		
Distribución	Unilateral	Unilateral
Inclinación	15°	15° (cero en el ingreso de datos)
Altura de montaje	8.2	8.2
Espaciamiento	35	35
Overhang (avance)	-0.7	-0.7
Luminaria		
Archivo fotométrico	AS70C2SP	ECOM-F 70 E27 II, C, SR
Nombre	ASTRO VS 70	ECOM-F 70
Clasificación	CORTA TIPO II SEMIRECORTADA	CORTA TIPO II SEMIRECORTADA
Lámpara	Vapor Na AP tubular 70 W	Vapor Na AP tubular 70 W
Flujo	6500	6600
Factor de mantenimiento	0.7	0.7
Características de calidad de la instalación		
Iluminación Emed (lux)	8.54	7.47
Luminancia (cd/m2) Lmed	0.46	0.43
Indice de deslumbramiento molesto (G)	7.3	7.1

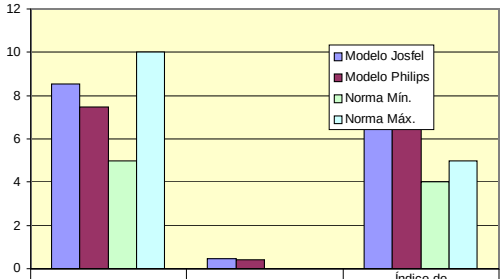
Norma DGE 016-T-2/1996 Alumbrado de vías públicas

Iluminación media (lux)	✓	✓
Luminancia media (cd/m2)	**N.R.**	**N.R.**
Índice de control de deslumbramiento (G)	✓	✓

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Iluminación Tipo IV

Niveles de Luminancia, Iluminancia e Índice de Control de Deslumbramiento - Iluminación Tipo IV



	Emed (lux)	Lmed (cd/m2)	Índice de Deslumbramiento
Modelo Josfel	8.54	0.46	7.3
Modelo Philips	7.47	0.43	7.1
Norma Mín.	5		4
Norma Máx.	10		5

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Iluminación Tipo V

Descripción		
Perfil	V	V
Configuración	1	1
Software	Josfel	Philips
Tipo de vía		
Poste	7 m CAC	7 m CAC
Pastoral	PS/0.5/0.25/130	PS/0.5/0.25/130
Tipo de Iluminación	V	V
Ancho de la calzada	2.3	2.3
N° de carriles	1	1
Superficie de calzada	CIE RIII	CIE RIII
Qo	0.07	0.07
Berma central	0	0
Instalación		
Distribución	Unilateral	Unilateral
Inclinación	15°	15° (cero en el ingreso de datos)
Altura de montaje	6.55	6.55
Espaciamiento	32	32
Overhang (avance)	-0.6	-0.6
Luminaria		
Archivo fotométrico	AS70C2SP	ECOM-F 70 E27 II, C, SR
Nombre	ASTRO VS 70	ECOM-F 70
Clasificación	CORTA TIPO II SEMIRECORTADA	CORTA TIPO II SEMIRECORTADA
Lámpara	Vapor Na AP tubular 70 W	Vapor Na AP tubular 70 W
Flujo	6500	6600
Factor de mantenimiento	0.7	0.7
Características de calidad de la instalación		
Iluminación Emed (lux)	14.68	9.07
Luminancia (cd/m2) Lmed	0.8	0.57
Índice de deslumbramiento molesto (G)	6.94	6.6

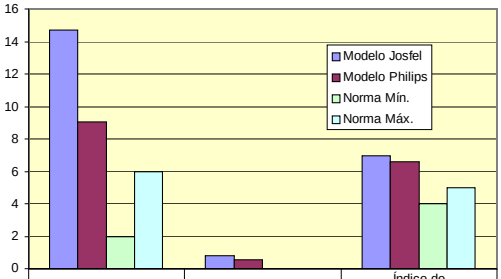
Norma DGE 016-T-2/1996 Alumbrado de vías públicas

Iluminación media (lux)	✓	✓
Luminancia media (cd/m2)	**N.R.**	**N.R.**
Índice de control de deslumbramiento (G)	✓	✓

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Iluminación Tipo V

Niveles de Luminancia, Iluminancia e Índice de Control de Deslumbramiento - Iluminación Tipo V



	Emed (lux)	Lmed (cd/m2)	Índice de Deslumbramiento
Modelo Josfel	14.68	0.8	6.94
Modelo Philips	9.07	0.57	6.6
Norma Mín.	2		4
Norma Máx.	6		5

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

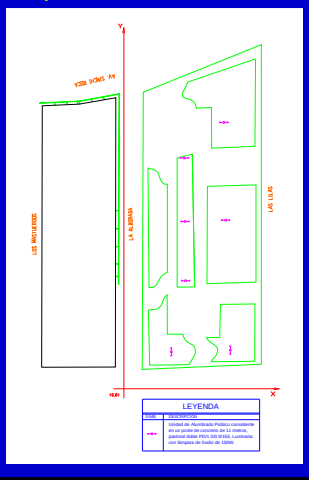
- Iluminación de Parques
  - ✓ Norma DGE 017 AI-1/1982

ILUMINACION RECOMENDADA PARA PARQUES Y JARDINES	
DESCRIPCION	Iluminación Nominal En lx
- Alumbrado General	5

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Iluminación de Parques
  - ✓ Perfiles
    - Tipo 1

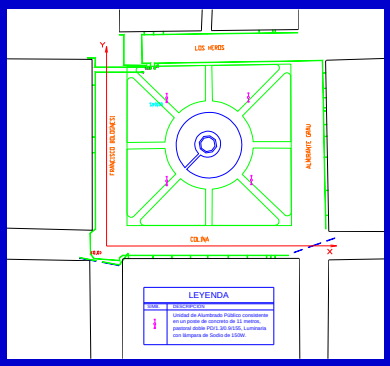


DESCRIPCION DEL PARQUE: Parque-con-AP1	
Superficie (m2)	10,415
INSTALACION:	
Distribución	SEGUN ESQUEMA
Inclinación luminaria	15°
Altura de Montaje (m)	10.8
Pastoral	P.Doble PD/1.3/0.9/155
LUMINARIA:	
Archivo Fotométrico	AS15M3SS
Nombre	ASTRO VS 150
Clasificación	MEDIANA * TIPO III * SEMIRECORTADA
Lámpara	Vapor de Sodio A.P. -Tubular 150W
Flujo	16500
Factor de Mantenimiento	0.70
Cantidad de luminarias	14
CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE LA INSTALACION	
Iluminancia media (lux)	8.9

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Iluminación de Parques
  - ✓ Perfiles
    - Tipo 2

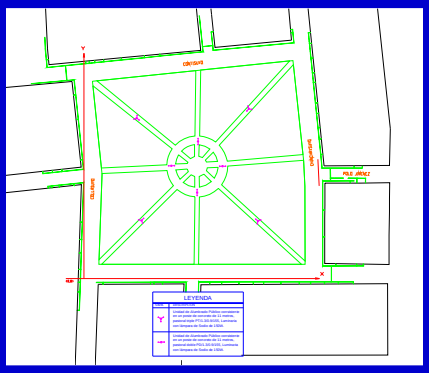


DESCRIPCION DEL PARQUE: Parque-con-AP2	
Superficie (m2)	6,300
INSTALACION:	
Distribución	SEGUN ESQUEMA
Inclinación luminaria	15°
Altura de Montaje (m)	10.8
Pastoral	P.Doble PD/1.3/0.9/155
LUMINARIA:	
Archivo Fotométrico	AS15M3SS
Nombre	ASTRO VS 150
Clasificación	MEDIANA * TIPO III * SEMIRECORTADA
Lámpara	Vapor de Sodio A.P. -Tubular 150W
Flujo	16500
Factor de Mantenimiento	0.70
Cantidad de luminarias	8
CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE LA INSTALACION	
Iluminancia media (lux)	8

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Iluminación de Parques
  - ✓ Perfiles
    - Tipo 3



DESCRIPCION DEL PARQUE: Parque-con-AP3	
Superficie (m2)	19,200
INSTALACION:	
Distribución	SEGUN ESQUEMA
Inclinación luminaria	15°
Altura de Montaje (m)	10.8
Pastoral	PT/1.3/0.9/155; PD /1.3/0.9/155
LUMINARIA:	
Archivo Fotométrico	AS15M3SS
Nombre	ASTRO VS 150
Clasificación	MEDIANA * TIPO III * SEMIRECORTADA
Lámpara	Vapor de Sodio A.P. -Tubular 150W
Flujo	16500
Factor de Mantenimiento	0.70
Cantidad de luminarias	20
CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE LA INSTALACION	
Iluminancia media (lux)	7.8

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 1

- Metrados y VNR de Alumbrado Público

Potencia (W)	Cantidad de Lámparas
70	181 347
150	44 488
250	9 444
400	202
Total	**235 481**
Potencia Total (kW)	21 809

VNR AP (Miles US$) = 60 359

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sector Típico 2

- Norma Técnica DGE 016-T-2/1996
- Lámparas de Vapor de Sodio
  - ✓ 70 W, 150 W y 250 W
- Equipos de medición y control
  - ✓ Fotocélula, contactor, protección térmica y medidor

Potencia (W)	Cantidad de Lámparas
70	14 639
150	3 214
250	99
Total	**17 952**
Potencia Total (kW)	1 532

VNR AP (Miles US$) = 3 118

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Sectores Típicos 3 y 4

- Norma Técnica DGE 016-T-2/1996 suspendida
- Lámparas de Vapor de Sodio
  - ✓ 50 W y 70 W
- Equipos de medición y control
  - ✓ Fotocélula

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Estudio de Costos del VAD
VNR AP versus VNR BT

VNR (miles US$)	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4
Media Tensión	110 690	2 467	404	1 137
Baja Tensión	243 317	8 984	1 182	1 574
VNRAP	60 359	3 118	147	137
VNRAP / VNRBT (%)	24.8%	34.7%	12.4%	8.7%
Número de usuarios	777 404	47 392	9 250	15 317
Número de lámparas	235 481	17 952	1 368	1 304
VNRAP/usuarios (US$/usuario)	77.6	65.8	15.9	8.9
Lámparas/usuarios (unidad/usuario)	0.303	0.379	0.148	0.085

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Puntos de Iluminación

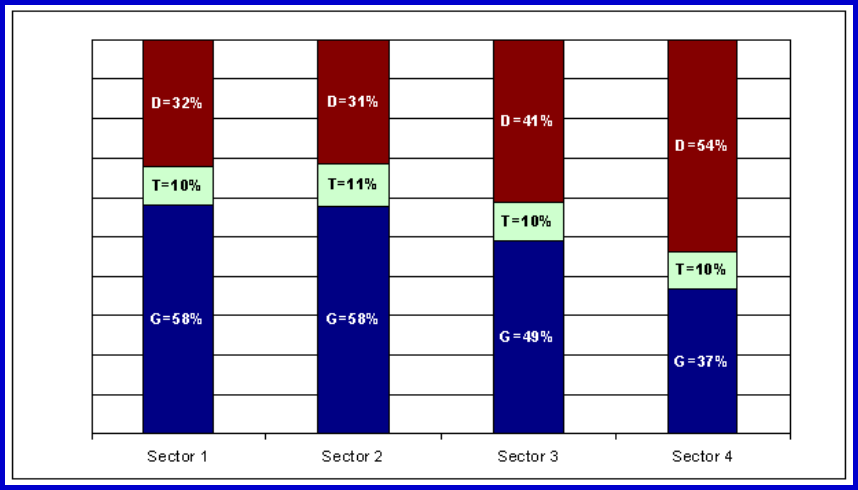
Sector	Sistema	Estudio VAD	Existente (Junio 2000)	Diferencia
1	Lima Norte	220 436	219 124	-1 312
2	Tacna	17 952	19 289	1 337
3	Chupaca	1 368	1 657	289
4	Huayucachi	1 304	951	-353

GERENCIA ADJUNTA DE REGULACIÓN TARIFARIA

8. Resultados de la Regulación de la Tarifas de Distribución Periodo 2001-2005

Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Composición de la Tarifa Eléctrica



Sector 1: Urbano de alta densidad
Sector 2: Urbano de media densidad y baja densidad
Sector 3: Urbano Rural
Sector 4: Rural

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Regulación del VAD Año 2001

RESUMEN DE LAS TARIFAS FINALES DEL VAD VIGENTES A PARTIR DEL 01/11/2001

		Tarifa Oct-2001 a	Regulación Nov-2001 b	Variación (%) b/a
SECTOR TIPICO 1				
VADMT	S/./kW-mes	9.71	9.86	1.6%
VADBT	S/./kW-mes	33.82	34.76	2.8%
CFE	S/./mes	1.97	1.89	-4.4%
Tarifa BT5B (*)	ctm S/./kW.h	32.94	32.36	-1.7%
SECTOR TIPICO 2				
VADMT	S/./kW-mes	6.85	7.85	14.6%
VADBT	S/./kW-mes	32.18	30.72	-4.5%
CFE	S/./mes	1.81	1.80	-0.7%
Tarifa BT5B (*)	ctm S/./kW.h	35.23	34.33	-2.6%
SECTOR TIPICO 3				
VADMT	S/./kW-mes	18.19	12.43	-31.6%
VADBT	S/./kW-mes	31.51	41.71	32.3%
CFE	S/./mes	1.81	1.86	3.0%
Tarifa BT5B (*)	ctm S/./kW.h	46.14	46.83	1.5%
SECTOR TIPICO 4				
VADMT	S/./kW-mes	22.76	24.15	6.1%
VADBT	S/./kW-mes	44.82	43.33	-3.3%
CFE	S/./mes	2.05	1.89	-7.8%
Tarifa BT5B (*)	ctm S/./kW.h	57.72	58.72	1.7%

(*) Para tarifa BT5B se considera consumos de 125, 100, 60 y 40 kW.h/mes para los sectores 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados Regulación de Distribución 2001

Valor Agregado de Distribución y Cargos Fijos

Sector Típico 1

Descripción	Unidad	Media Tensión	Baja Tensión	Cargo Fijo Total	CFE	CFS	CFH
Valor Nuevo de Reemplazo	miles US$	110 691	243 316				
Costo Anual de Inversión (Anualidad del VNR)	miles US$	13 742	30 206				
Costo Anual de Explotación	miles US$	6 324	15 555				
Total Costo Anual	miles US$	20 066	45 761	5 351.76	5 302.29	40.05	9.42
Demanda	kW	560 459	362 730				
Número de Clientes	Unidad			777 404	774 021	2 943	440
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	US$/kW-mes	1.939	6.585				
Explotación	US$/kW-mes	0.892	3.391				
Total	US$/kW-mes	**2.831**	**9.976**				
Cargo Fijo	US$/mes			0.544	**0.542**	**1.076**	**1.693**
Tipo de Cambio Setiembre 2001 (S/./US$)	3.484						
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	S/./kW-mes	6.755	22.941				
Explotación	S/./kW-mes	3.109	11.814				
Total	S/./kW-mes	**9.863**	**34.755**				
Cargo Fijo	S/./mes			1.897	**1.887**	**3.749**	**5.900**

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Regulación de Distribución 2001

Sector Típico 2

Descripción	Unidad	Media Tensión	Baja Tensión	Cargo Fijo			
				Total	CFE	CFS	CFH
Valor Nuevo de Reemplazo	miles US$	2 468	8 983				
Costo Anual de Inversión (Anualidad del VNR)	miles US$	306	1 115				
Costo Anual de Explotación	miles US$	216	540				
Total Costo Anual	miles US$	523	1 655	311.36	308.38	2.04	0.94
Demanda	kW	18 353	14 845				
Número de Clientes	Unidad			47 392	47 198	150	44
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	US$/kW-mes	1.320	5.940				
Explotación	US$/kW-mes	0.932	2.878				
Total	US$/kW-mes	**2.252**	**8.818**				
Cargo Fijo	US$/mes			0.520	**0.517**	**1.076**	**1.693**
Tipo de Cambio Setiembre 2001 (S/./US$)		3.484					
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	S/./kW-mes	4.599	20.696				
Explotación	S/./kW-mes	3.247	10.026				
Total	S/./kW-mes	**7.847**	**30.722**				
Cargo Fijo	S/./mes			1.810	**1.800**	**3.749**	**5.900**

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Resultados
Regulación de Distribución 2001

Sector Típico 3

Descripción	Unidad	Media Tensión	Baja Tensión	Cargo Fijo			
				Total	CFE	CFS	CFH
Valor Nuevo de Reemplazo	miles US$	405	1 182				
Costo Anual de Inversión (Anualidad del VNR)	miles US$	50	147				
Costo Anual de Explotación	miles US$	36	85				
Total Costo Anual	miles US$	86	232	62.72	62.43	0.18	0.11
Demanda	kW	1 912	1 533				
Número de Clientes	Unidad			9 250	9 226	16	8
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	US$/kW-mes	2.078	7.566				
Explotación	US$/kW-mes	1.490	4.404				
Total	US$/kW-mes	**3.568**	**11.970**				
Cargo Fijo	US$/mes			0.536	**0.535**	**0.891**	**1.117**
Tipo de Cambio Setiembre 2001 (S/./US$)		3.484					
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	S/./kW-mes	7.241	26.360				
Explotación	S/./kW-mes	5.191	15.345				
Total	S/./kW-mes	**12.432**	**41.705**				
Cargo Fijo	S/./mes			1.868	**1.864**	**3.104**	**3.891**

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

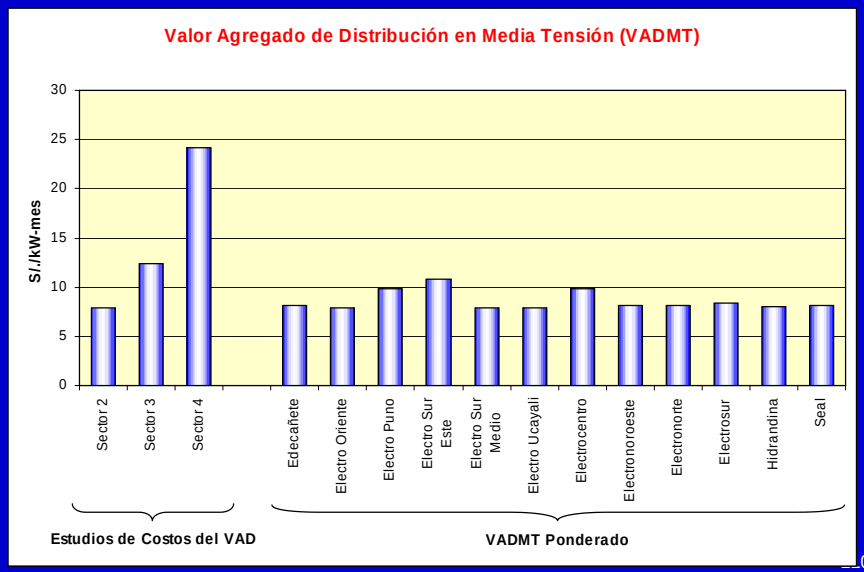
Resultados
Regulación de Distribución 2001

Sector Típico 4

Descripción	Unidad	Media Tensión	Baja Tensión	Cargo Fijo			
				Total	CFE	CFS	CFH
Valor Nuevo de Reemplazo	miles US$	1 137	1 574				
Costo Anual de Inversión (Anualidad del VNR)	miles US$	141	195				
Costo Anual de Explotación	miles US$	73	129				
Total Costo Anual	miles US$	214	324	105.28	105.03	0.18	0.07
Demanda	kW	2 443	2 062				
Número de Clientes	Unidad			15 317	15 295	17	5
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	US$/kW-mes	4.568	7.494				
Explotación	US$/kW-mes	2.365	4.941				
Total	US$/kW-mes	**6.933**	**12.435**				
Cargo Fijo	US$/mes			0.543	**0.543**	**0.815**	**1.173**
Tipo de Cambio Setiembre 2001 (S/./US$)	3.484						
Valor Agregado de Distribución							
Inversión	S/./kW-mes	15.915	26.110				
Explotación	S/./kW-mes	8.238	17.215				
Total	S/./kW-mes	**24.153**	**43.325**				
Cargo Fijo	S/./mes			1.894	**1.892**	**2.841**	**4.088**

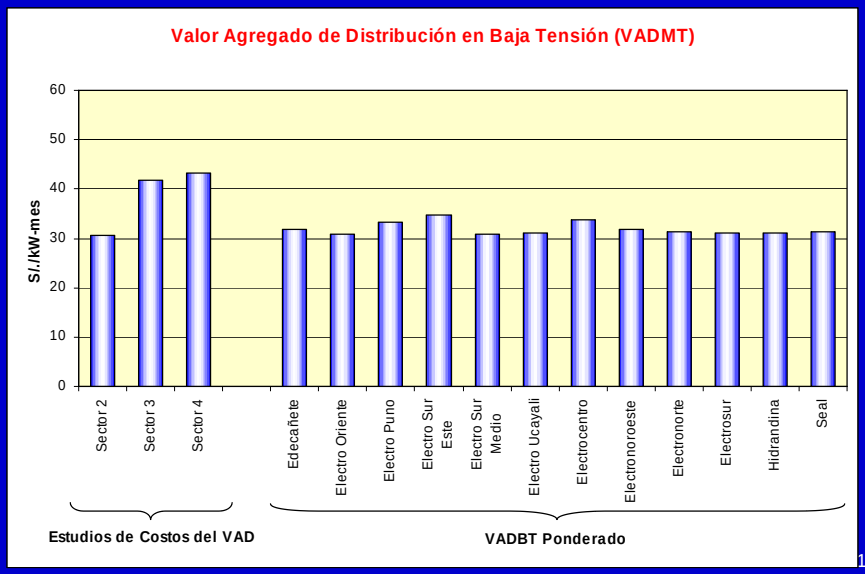
Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Ponderación del VAD
Regulación de Distribución 2001



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Ponderación del VAD
Regulación de Distribución 2001



Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Impacto a Usuario Final
Regulación de las Tarifas - Noviembre 2001

Variación de los Precios Medios - BT5B Residencial
01/11/2001 (Sin FOSE) respecto al 04/10/2001

Empresa	Sector	Sistema	BT5B-1	BT5B-2	BT5B-3
Sistema Interconectado Nacional					
EDLN	1	LIMA NORTE	-5.70%	-5.84%	-5.90%
LDS	1	LIMA SUR	-4.95%	-5.00%	-5.03%
ELNM	2	TRUJILLO CIUDAD	-7.02%	-7.52%	-7.75%
ELS	2	TACNA	-4.44%	-4.78%	-4.94%
ELSM	2	ICA	-7.26%	-7.81%	-8.07%
ELC	3	VALLE DEL MANTARO 2	-8.41%	-9.22%	-9.59%
ELSE	3	ABANCAY	-7.17%	-7.90%	-8.23%
ELSE	4	VALLE SAGRADO 1	-17.60%	-18.30%	-18.62%
ELSM	4	INGENIO-CHANGUILLO	-20.60%	-21.39%	-21.75%
Sistemas Aislados					
ELOR	2	IQUITOS (E2)	-2.22%	-2.31%	-2.35%
ELU	2	PUCALLPA (C2)	-2.77%	-2.89%	-2.95%

BT5B1: Residencial Consumo Mensual de 30 kW.h
BT5B2: Residencial Consumo Mensual de 65 kW.h
BT5B3: Residencial Consumo Mensual de 125 kW.h

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE)

- El FOSE, creado mediante la Ley N° 27510, establece la disminución de las tarifas de los clientes residenciales con consumos menores o iguales a los 100 kW.h.
- La administración del FOSE está encargada a OSINERG, que realiza esta función a través de la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria.

Usuarios	Reducción Tarifaria para consumos menores a 30 kW.h/mes	Factor mensual del descuento (S/.) para consumos de 31 a 100 kW.h/mes
Sistemas Interconectados	25% del cargo de energía	7,5 kW.h/mes por cargo de energía
Sistemas Aislados	50% del cargo de energía	15 kW.h/mes por cargo de energía

Osinerg
Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria

Impacto a Usuario Final
Regulación de las Tarifas - Noviembre 2001 + FOSE

Variación de los Precios Medios - BT5B Residencial
01/11/2001 (Con FOSE) respecto al 04/10/2001

Empresa	Sector	Sistema	BT5B-1	BT5B-2	BT5B-3
Sistema Interconectado Nacional					
EDLN	1	LIMA NORTE	-25.10%	-15.70%	-3.26%
LDS	1	LIMA SUR	-24.57%	-14.99%	-2.37%
ELNM	2	TRUJILLO CIUDAD	-26.88%	-17.42%	-5.17%
ELS	2	TACNA	-24.54%	-14.89%	-2.27%
ELSM	2	ICA	-26.85%	-17.63%	-5.50%
ELC	3	VALLE DEL MANTARO 2	-28.18%	-18.99%	-7.06%
ELSE	3	ABANCAY	-47.22%	-27.70%	-5.66%
ELSE	4	VALLE SAGRADO 1	-35.37%	-27.08%	-16.34%
ELSM	4	INGENIO-CHANGUILLO	-37.96%	-29.90%	-19.56%
Sistemas Aislados					
ELOR	2	IQUITOS (E2)	-46.02%	-23.71%	-2.35%
ELU	2	PUCALLPA (C2)	-46.07%	-24.10%	-2.95%

BT5B1: Residencial Consumo Mensual de 30 kW.h
BT5B2: Residencial Consumo Mensual de 65 kW.h
BT5B3: Residencial Consumo Mensual de 125 kW.h